

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—81394

⑬ Int. Cl.³
C 10 M 1/10
1/38
3/02
3/48

識別記号

庁内整理番号
2115—4H
2115—4H
7144—4H
7144—4H

⑭ 公開 昭和59年(1984)5月11日

発明の数 2
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑮ 金属のプレス加工用潤滑剤

⑯ 発明者 椎名章人

神戸市垂水区五色山7丁目3番
26号

⑰ 特 願 昭57—191350

⑱ 出 願 昭57(1982)10月30日

⑲ 出 願 人 株式会社神戸製鋼所

⑳ 発明者 佐藤一雄
神戸市灘区八幡町2丁目13番3
号

神戸市中央区脇浜町1丁目3番
18号

㉑ 代理人 弁理士 安田敏雄

明 細 書

1. 発明の名称

金属のプレス加工用潤滑剤

2. 特許請求の範囲

1. 硫化油脂 20～50%、リン系極圧剤 2～10%、残部油脂、その他の極圧剤、鉱油、活性剤等からなる潤滑基剤に、下記の複合固形物を1～40%含有せしめ、かつ40℃での重力粘度を40～8000cstに調整してなることを特徴とする金属のプレス加工用潤滑剤。

複合固形物は、硫化油脂 20～50% + アスファルト 1～10%、又は有機モリブデン 20～50% からなる主剤に対し、

黒鉛、二硫化モリブデン、ステアリン酸 Al、Ca、Na、硫酸カルシウム、銅粉、硫黄粉、フッ化カルシウム、ホウ酸ナトリウム、(ポリアミドイミド + 黒鉛) もしくは有機モリブデン粉のうちから少なくとも一種選ばれる主として耐圧性に優れた 5μ 以下の固形物と、

黒鉛、ホウ酸ナトリウム、(ポリアミドイミ

ド + 黒鉛) もしくは合成雲母のうちから少なくとも一種選ばれる主として延性に優れた 5μ 以下の固形物と、

二硫化モリブデン、硫酸カルシウム、有機モリブデン粉、炭酸カルシウム、チッ化ホウ素もしくは酸化ビスマスのうちから少なくとも一種選ばれる主として転がり効果に優れた 5μ 以下の固形物とを均一に混合してグリース状乃至団子状にし、これを乾燥後粉砕して粒度 5～150μ に調整してなる。

2. 有機モリブデンからなる潤滑基剤に、下記の複合固形物を1～40%含有せしめ、かつ40℃での重力粘度を40～3000cstに調整してなることを特徴とする金属のプレス加工用潤滑剤。

複合固形物は、硫化油脂 20～50% + アスファルト 1～10%、又は有機モリブデン 20～50% からなる主剤に対し、

黒鉛、二硫化モリブデン、ステアリン酸 Al、Ca、Na、硫酸カルシウム、銅粉、硫黄粉、フッ化カルシウム、ホウ酸ナトリウム、(ポリア

ミドイミド+黒鉛)もしくは有機モリブデン粉のうちから少なくとも一種選ばれる主として耐圧性に優れた 5μ 以下の固形物と、

黒鉛、ホウ酸ナトリウム、(ポリアミドイミド+黒鉛)もしくは合成雲母のうちから少なくとも一種選ばれる主として延性に優れた 5μ 以下の固形物と、

二硫化モリブデン、硫酸カルシウム、有機モリブデン粉、炭酸カルシウム、チツ化ホウ素もしくは酸化ビスマスのうちから少なくとも一種選ばれる主として転がり効果に優れた 5μ 以下の固形物とを均一に混合してグリース状乃至団子状にし、これを乾燥後粉砕して粒度 $5\sim 150\mu$ に調整してなる。

3. 発明の詳細な説明

本発明は金属材料の温間あるいは深絞り加工のような難成形の冷間鍛造加工に使用する耐熱、耐圧性に優れた潤滑剤の提供に関する。

金属材料を電気抵抗加熱、高周波加熱等の手段により予熱して連続的に温間鍛造を行う場合、従

来その潤滑剤としては、油脂、鉱油を主成分とし、これに耐熱効果を目的として粉末状の固形物、例えば黒鉛、二硫化モリブデン、ステアリン酸Na、Al、Ca等を単体で1~2種混合したものを用い、これを鍛造直前の被加工材に滴下あるいはスプレー方式で塗布するのが通例である。

しかし、このような従来の潤滑剤を使用する場合にあつては、粉末状の固形物を含有せしめたとしても、被加工材に付着したさい、加熱された材料熱によつてそれらの有効固形物成分が容易に分解してしまい(例えば黒鉛では $300\sim 500^{\circ}\text{C}$ 、二硫化モリブデンでは $250\sim 450^{\circ}\text{C}$)、スケール状に変質して必要な温間鍛造時に耐圧、耐熱延性が發揮されない欠点があつた。このため、 500°C 以上の温間鍛造をする場合では、主ダイス内の焼付の多発を免れず、工具寿命の延長を計れないことから余り実用化されていない実情にある。

また潤滑性の劣化を考慮して、潤滑量を多くすることも試みられたが、この場合では加熱材料の温度が低下し、加工荷重が高くなるため、割れに

対する感受性が増加しかつ製品寸法精度も悪くなる問題を抱える。さらに粉末固形成分を多くし使用量を増加することも考えられるが、潤滑コストの増加をきたすものとなる。

一方深絞り加工のような難成形の冷間鍛造を行う場合では、従来その潤滑剤として、油脂、鉱油を主成分とし、これに耐圧、転がり効果を目的として粉末状の固形物、例えば黒鉛、二硫化モリブデン、ステアリン酸Na、Al、Ca等を単体で1~2種混合したものを用い、これをやはり鍛造直前乃至加工時に深絞り加工材あるいはその他の難加工材に刷毛もしくはスプレー方式で塗布するのが通例である。

しかし、このような従来の潤滑剤を使用して深絞り加工等を行つた場合では、上記粉末状の固形物の存在にも拘らず、いずれにしても満足すべき潤滑性能を得ることができないのが実情である。これは、例えば黒鉛、二硫化モリブデン等に 1μ 以下の粒径のものを使用した場合は、耐圧性には良好であつても転がり効果が少なく、延性力が

劣化するため焼付原因となり、一方 $7\sim 2\mu$ の粒径のものを使用した場合は、転がり効果は大きい反面、製品の表面粗さを大きくする原因となつているためである。

上記のような実情に鑑み、本発明は金属材料を温間鍛造する場合、並びに深絞り加工などの難成形の冷間鍛造する場合のいずれにも使用できて、各々の場合において優れた潤滑特性を發揮することができる新しいプレス加工用潤滑剤を提供せんとするものである。

以下本発明の潤滑剤について詳述して行く。本発明に係る潤滑剤には大別して、硫化油脂 $20\sim 50\%$ 、リン系極圧剤 $2\sim 10\%$ 、残部油脂、その他の極圧剤、鉱油、活性剤等からなるものをその潤滑基剤として用いる場合と、有機モリブデンをその潤滑基剤として用いる場合とに分類される。しかし乍ら、両者とも従述する本発明の最も特徴的な複合固形物を含有せしめ、かつ最終的に一定の粘度のものに仕上げられる点で異なりなく、使用用途、潤滑特性の両面で本質的な違いは余り無い。なお

前者の潤滑基剤を用いる場合には、そのベースの油脂量を85～75％程度に配合するのが好ましい。これは潤滑剤の粘度調節を行う上で、85％以下ではその分硫化油脂、極圧剤を増量しなければならずコスト高となり、一方75％を超えると潤滑性が悪くなるためである。

しかして、本発明に係る潤滑剤は上記潤滑基剤に対し、後に詳しく述べるような複合固形物を1～40％含有せしめ、かつ40℃での重力粘度を40～8000 cSt(センチストークス)に調整して構成される。

複合固形物の添加量を1～40％の範囲とするのは、その下限以下では潤滑性能が余り改善されず、一方その上限を超えると粘度が高過ぎて実質的に潤滑方法に困難をきたすためである。また潤滑剤の粘度を最終的に上記範囲に調整するのは、その下限以下では固形物が沈澱し易くなり、一方その上限を超えると粘過ぎてグリースポンプや刷毛による塗布しか行えなくなるためである。

次に本発明の潤滑剤を構成する配合成分のうち

て粒度5～150 μ に調整したものからなる。

すなわち、用いられる固形物は、大概、(I)主として耐圧性に優れた5 μ 以下の固形物(以下単にAグループの固形物)、(II)主として延性に優れた5 μ 以下の固形物(以下単にBグループの固形物)、(III)主として転がり効果に優れた5 μ 以下の固形物(以下単にCグループの固形物)に分別され、少なくともA、BおよびCグループに属する固形物の一種が混合される。下記に各グループに属する固形物の具体例を、カッコ内に好ましい添加量を付して掲げる。

(I) Aグループ

黒鉛(1～30％)、二硫化モリブデン(1～20％)、ステアリン酸Al、Ca、Na(1～5％)、硫酸カルシウム(1～5％)、銅粉(1～5％)、硫黄粉(1～10％)、フッ化カルシウム(1～5％)、ホウ酸ナトリウム(1～10％)、ポリアミド+黒鉛(1～10％)および有機モリブデン粉(1～5％)。

(II) Bグループ

最も特徴的な複合固形物について説明する。

本発明で使用する複合固形物は、やはり大別して、硫化油脂20～50％+アスファルト1～10％とからなるものを主剤として用いる場合と、有機モリブデン20～50％を主剤として用いる場合とに分類される。しかし、いずれを主剤として用いても、その使用用途、潤滑作用に大きな差異は無いものと考えられる。なお前者の主剤を用いる場合において、硫化油脂量を20～50％に限定したのは、その下限以下の場合目的とするグリース状乃至団子状のものに仕上げるできないためであり、一方その上限を超えると固まらなくなるためである。またアスファルトは各粉末を連続する役割を果たすが、1～10％がその必要十分な添加量である。

本発明で使用する複合固形物は、上記のような主剤各所定量に対して、次のような三種類の異なる性質を示す各5 μ 以下の固形物を均一に混合せしめ、グリース状乃至団子状に一旦成形した後、この粉末固形物を乾燥させ、さらにこれを粉砕し

黒鉛、ホウ酸ナトリウム、ポリアミドイミド+黒鉛等については、耐圧性と延性との複合特性を具備しているため、上記の場合と兼用することができる。その他合成雲母(1～5％)が挙げられる。

(III) Cグループ

二硫化モリブデン、硫酸カルシウム、有機モリブデン粉等については、耐圧性と転がり効果との複合特性を具備しているため、上記の場合と兼用することができる。その他炭酸カルシウム(1～10％)、チン化ホウ素(1～5％)、酸化ビスマス(1～5％)が挙げられる。

このような各グループに属する固形物の主剤に対する配合添加量は、加工内容によって適宜に調整される。また各グループからの固形物の選択も、その固形物のもつ特性と加工に必要とされる潤滑特性を比較勘案して適宜になし得る。

なお、用いられる各固形物が5 μ 以下のものであること、また複合固形物が最終的に粒度5～150 μ に調整されることの技術的意味については、後

の説明で明らかとされる。

次に、以上に説明した本発明の潤滑剤をプレス加工に供した場合の作用効果について述べる。

(I) 深間ヘッディング加工、鍛造の場合

従来の単体の固形物を混入した潤滑剤では、500℃以上に加熱された被加工材に塗布すると、材料熱によつて加工開始前に分解してしまい、必要な加工時にはその潤滑効果が減殺してしまうことは先に述べた通りである。

これに対し、本発明の潤滑剤を使用した場合は、複合固形物を潤滑基剤中に含有せしめ、これをスプレーあるいは刷毛による所望の塗布手段により塗布することができ、しかも複合固形物は5～150μの粒子の中に、さらに耐熱、耐圧、延性に優れた5μ以下の各種粉状固形物を含有していることから、被加工材に付着しても容易に分解することなく、未だ有効成分たる複合固形物を含むままの状態加工に因与せしめることができ、これによつて非常に大きな潤滑性能の向上が計れるのである。

むしろ高温短時間で潤滑効果に好ましい改善が得られるものと考えられる。

(II) 深絞り加工や難成形の冷間鍛造の場合

従来の単体の固形物を使用した潤滑剤を用いて、例えば深絞り加工した場合は、耐圧力性が強く、延性が必要とされることから、その深絞り寸法は制限される。

しかし、本発明に係るところの耐圧力に優れた複合固形物を本来の深絞り用潤滑剤に混入した潤滑剤を、スプレーあるいは刷毛等で被加工材に塗布して使用すると、5～150μの複合固形物中には耐圧力、延性に優れた5μ以下の各種固形物が含有されていることから、表面粗さを損なうことなく加工できるようになり、その深絞り量も各種の異なつた特性を具備する固形物の協同作用によつて大きくすることが可能である。

次に、以上に述べた本発明潤滑剤の具体的成分構成例を掲げ、さらにその実施例を挙げて、その優れた潤滑性能を明らかにする。

〔複合固形物の混合例〕

すなわち、本発明で特に5～150μの複合固形物を用いる理由は、5μ以下までそれを粉砕すると、5μ以下の複合固形物が容易に単体化し、企図する複合効果が持続できなくなるためである。また上限を150μにしているのは、余り大き過ぎると潤滑基剤およびグリースと混合しても分離し易く、これを塗布すると成形金型に多量に付着し、製品寸法精度に悪影響をきたしはじめるためである。

ところで、本発明で使用する複合固形物の粒度は5～150μと普通の潤滑剤では考えられない程に大きいものである。しかし、複合固形物内に含有させている個々の固形物粉末は、その粒度が5μ以下の小さなものであるため、粒度5～7μ程度の黒鉛を潤滑剤に使用した場合のような表面粗さに与える悪影響は認められず、かつ又工具と材料との摩耗および圧力に対しては、5～150μの粒度が熱による分解、あるいは圧力により分解され、耐熱、耐圧、延性および転がり効果に優れた各種固形物が工具面に圧着して広がることから、

硫化油脂30%、アスファルト8%を主剤とし、これに下記に掲げる各5μ以下の粉末固形物を均一に混入し、グリース状あるいは閉子状の粉末固形物を作つた。

粉末固形物	黒鉛	20% (耐圧、延性)
	二硫化モリブデン	20% (耐圧、転がり)
	ポリアミドイミド+黒鉛	10% (耐圧、延性)
	炭酸カルシウム	5% (転がり)
	ホウ酸ナトリウム	5% (耐圧、延性)
	その他	2%

この粉末固形物を乾燥した後、粉砕機により粒度5～150μに調節し、複合固形物を得た。

次に、この複合固形物を用いた本発明潤滑剤の成分構成例を掲げる。

< 成分構成例1 >

硫化油脂	80%	潤滑基剤 70%
リン系極圧剤	5%	
油脂	35%	
複合固形物	30%	

< 成分構成例2 >

有機モリブデン 95%

複合固形物 5%

〈成分構成例3〉

硫化油脂	30%	} 潤滑基剤 70%
活性剤	17%	
アスファルト	8%	
リン系極圧剤	5%	
油脂	5%	
防錆剤	5%	
複合固形物	30%	

なお、上記成分構成例1、2、3に掲げるものは、最終的に40℃における潤滑剤粘度を440cstに調整したものである。

しかして、上記のような成分構成例の潤滑剤を加工に使用した場合の具体的実施例を掲げる。

実施例1

この実施例は下記第1表に示す化学成分の高Mn鋼素材を、M10のボルトに温間ヘツディング加工するさい、潤滑剤として上記構成例1のものを使用した場合の例である。すなわち、下記第1表の

長時間ヘツディングが出来なかつたが、潤滑特性である潤滑剤の焼付は認められなかつた。

実施例2

この実施例は下記第2表に示す化学成分のオーステナイトステンレス鋼(SUSXM-7)を、M10のボルトに温間ヘツディング加工するさい、上記構成例2のものを潤滑剤として使用した場合の例である。

第2表 供試材化学成分(wt%)

鋼種	C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu
SUSXM-7	0.03	0.025	0.66	9.47	17.7	2.94

このさいの加工荷重を第2図に示す。この図から明らかなように、複合固形物を含有しない有機モリブデンのみからなる潤滑剤を使用した場合には、800℃でボルト首下部に焼付を発生するのに対し、本発明の潤滑剤を使用した場合には、550℃でも焼付の発生は認められなかつた。

実施例3

この実施例は下記第3表に示す化学成分の炭素

高Mn鋼を10.8℃に熱間圧延し、さらに9.86℃にスキンプスした材料を素材とし、これに所定の潤滑剤を塗布してM10のアブセットボルトを温間ヘツディングした。

第1表 供試材化学成分(wt%)

鋼種	C	Si	Mn	Cr
14Mn2Cr鋼	0.65	0.65	14.0	2.5

このさいの加工荷重を従来の潤滑剤を使用する場合と比較して第1図に示す。この図から明らかなように、複合固形物を含有している本発明の潤滑剤を使用した場合では、加工荷重が低く、かつ高温における焼付も無い。

この実施例から明らかとされるように、本発明の複合固形物を含有している潤滑剤では、750～800℃での温間ヘツディングにおいて、他の潤滑剤よりも加工荷重が低くなり、加工性が良好なことが判る。また焼付の有無を確認するため、予熱温度を800～850℃にして温間ヘツディングした。この場合では、潤滑剤以外のトラブルに起因して

鋼(AISI1027)を、M10のボルトに温間ヘツディング加工するさい、上記構成例3のものを潤滑剤として使用した場合の例である。

第3表 供試材化学成分(wt%)

鋼種	C	Si	Mn	P	S
AISI 1027	0.25	0.32	1.51	0.017	0.015

このさいの加工荷重を第3図に示す。この場合についても、固形物を複合固形物の形態で含有していない従来の潤滑剤では、800℃で焼付を発生しているのに対し、本発明の潤滑剤を使用した場合には、900℃の予熱温度でも焼付の発生は認められなかつた。

本発明のプレス加工用潤滑剤は、以上に詳細に述べた通りであつて、硫化油脂、リン系極圧剤等の混合配合物、又は有機モリブデンからなる基剤に対し、一定の異なる特性を有する固形物粉末を混合しかつ又一定の粒度に調整された複合固形物を含有せしめてなるものであるから、従来500℃以上の予熱温度では実質的に実施できなかつた温

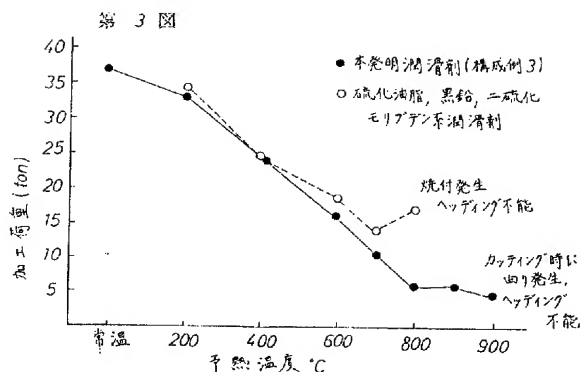
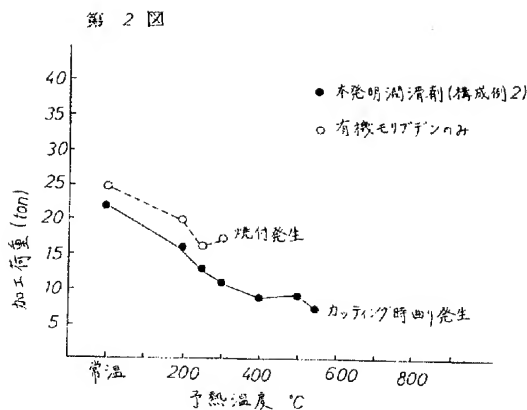
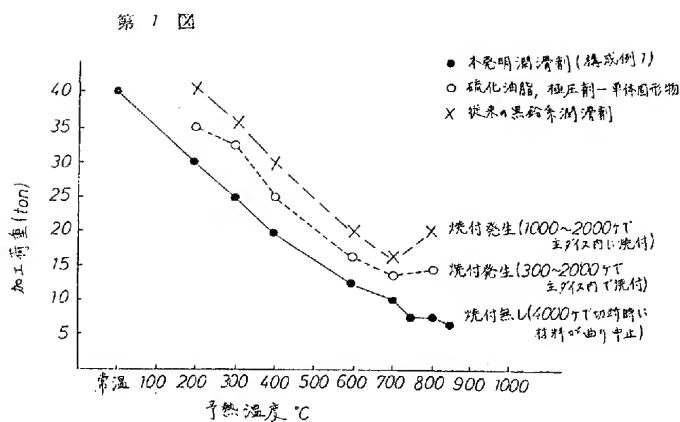
間鍛造や深絞り加工のような難成形の冷間鍛造加工のいずれに対しても有効に利用できて、その複合同形物のもつ優れた潤滑特性にもとづき、加工荷重を低減しつつ焼付を防止できると同時に、製品の表面粗さ、寸法精度に悪影響を与えることのないのが特徴である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る潤滑剤を用いて温間ヘッディング加工した場合の潤滑性能を示す図である。第2図と第3図は本発明に係る他の潤滑剤を用いて同じく温間ヘッディング加工した場合の各潤滑性能を示す図である。

特 許 出 願 人 株式会社神戸製鋼所

代 理 人 弁 理 士 安 田 敏 雄



DERWENT-ACC-NO: 1984-155146**DERWENT-WEEK:** 198425*COPYRIGHT 2009 DERWENT INFORMATION LTD*

TITLE: Lubricant prepn. for press-working of metals by mixing solid contg., e.g, organo molybdenum cpd. with base lubricant and adjusting kinematic viscosity at 40 deg. C to 40-3000 C

INVENTOR: SATO K; SHIINA A**PATENT-ASSIGNEE:** KOBE STEEL LTD[KOBM]

PRIORITY-DATA: 1982JP-191350 (October 30, 1982)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
JP 59081394 A	May 11, 1984	JA

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL- DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL- DATE
JP 59081394A	N/A	1982JP- 191350	October 30, 1982

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC DATE
CIPP	C10M169/04 20060101
CIPN	C10N10/02 20060101
CIPN	C10N10/04 20060101
CIPN	C10N10/06 20060101
CIPN	C10N10/12 20060101
CIPN	C10N20/02 20060101
CIPN	C10N20/06 20060101
CIPN	C10N30/00 20060101
CIPN	C10N30/06 20060101
CIPN	C10N40/24 20060101
CIPN	C10N50/04 20060101
CIPN	C10N50/10 20060101
CIPN	C10N60/10 20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 59081394 A**BASIC-ABSTRACT:**

(1)Lubricant is prepd. by mixing 1-40 wt.% cpd. solid (A) with a base lubricant consisting of 20-50 wt.% sulphurised oil, 2-10 wt.% phosphorus contg. extreme pressure withstanding agent, and residual wt.% of fat (or oil), another extreme pressure agent, mineral oil, or surfactant, etc. and adjusting its kinematic viscosity at 40 deg.C to 40-3000 cSt.

(A) consists of (i) a base material consisting of 20-50 wt.% sulphurised oil and 1-10 wt.% asphalt, or 20-50 wt.% organomolybdenum cpd., (ii) solid materials having no more than 5 particle size selected from graphite, MoS₂, Al stearate, Ca, Na, CaSO₄, Cu powder, S powder, CaF₂, sodium borate, a mixt. of polyamideimide and graphite, and powder of organomolybdenum cpd., (iii) solid material having no more than 5 microns particle size selected from graphite, sodium borate, a mixt. of polyamideimide, and synthetic mica, and (iv) solid materials having no more than 5 microns particle size selected from MoS₂, CaSO₄, powder of organomolybdenum cpd., CaCO₃, boron nitride, and bismuth oxide, uniformly mixed, dried and crushed to 5-150 microns to give grease-like prod. or lump.

Cold forging is possible using the lubricant. The load during the work is reduced, burning is inhibited, and there are no adverse effects on the surface roughness or accuracy of the dimensions.

TITLE-TERMS: LUBRICATE PREPARATION PRESS WORK
METAL MIX SOLID CONTAIN ORGANO
MOLYBDENUM COMPOUND BASE ADJUST
KINEMATIC VISCOSITY DEGREE

DERWENT-CLASS: A97 E19 E37 H07 M21

CPI-CODES: A03-C03; A05-F; A05-J01; A12-W02A; E05-B03; E05-M; E31-F04; E31-N04; E31-Q; E34-D02; E35-M; E35-Q; H07-A; H07-B; H08-D; M21-B03;

CHEMICAL-CODES: Chemical Indexing M3 *01*
Fragmentation Code C106 C810
M411 M782 Q416 Q466 R024 R036

Chemical Indexing M3 *02*
Fragmentation Code A542 A940
C116 C540 C730 C801 C802 C803
C804 C805 C806 M411 M782 Q416
Q466 R024 R036

Chemical Indexing M3 *03*
Fragmentation Code A313 A960
C710 J0 J011 J1 J171 M225 M231
M262 M281 M320 M411 M510 M520
M530 M540 M620 M630 M782 Q416
Q466 R024 R036

Chemical Indexing M3 *04*
Fragmentation Code A220 A940
C108 C316 C540 C730 C801 C802
C803 C804 C805 M411 M782 Q416
Q466 R024 R036

Chemical Indexing M3 *05*
Fragmentation Code C116 C810
M411 M782 Q416 Q466 R024 R036

Chemical Indexing M3 *06*
Fragmentation Code A220 A940
C009 C100 C730 C801 C803 C804

C805 C806 C807 M411 M782 Q416
Q466 R024 R036

Chemical Indexing M3 *07*
Fragmentation Code A111 A940
B105 B713 B720 B803 B833 C108
C802 C803 C804 C805 C807 M411
M782 Q416 Q466 R024 R036

Chemical Indexing M3 *08*
Fragmentation Code A220 A940
C106 C108 C530 C730 C801 C802
C803 C805 C807 M411 M782 Q416
Q466 R024 R036

Chemical Indexing M3 *09*
Fragmentation Code B105 B720
B730 B803 B831 C107 C800 C802
C803 C804 C806 C807 M411 M782
Q416 Q466 R024 R036

Chemical Indexing M3 *10*
Fragmentation Code A383 A940
C108 C550 C730 C801 C802 C803
C804 C805 C807 M411 M782 Q416
Q466 R024 R036

Chemical Indexing M3 *11*
Fragmentation Code A103 A111
A119 A212 A220 A313 A426 A940
B114 B701 B712 B720 B831 C009
C100 C101 C108 C802 C803 C804
C805 C807 M411 M782 Q416 Q466
R024 R036

UNLINKED-DERWENT-REGISTRY- ; 1278U ; 1432U ;
NUMBERS: 1501U ; 1529U ;
1725U ; 1767U ;
1778U ; 1819U ;
1893U ; 1952U

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Key Serials: 0004 0016 0020 0231 1283
1285 1983 2707

Multipunch Codes: 038 04- 141 151 251 27- 644
684

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: 1984-065447